

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-304730

(43)Date of publication of application : 18.10.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/004

G11B 7/24

(21)Application number : 2001-107930

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.04.2001

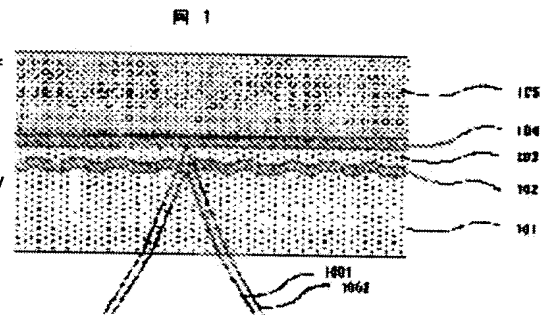
(72)Inventor : NAKAJIMA JUNJI  
KAWAMAE OSAMU

## (54) MULTI-LAYERED DISK AND ITS RECORDING AND REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disk and a recording method which can excellently reproduce a ROM layer, reproduce a RAM layer having been recorded, and record data to the RAM layer irrelevantly to the recording state of the RAM layer as to a multi-layered disk which has both a ROM layer and a RAM layer together and a multi-layered disk which has a plurality of RAM layers.

**SOLUTION:** This multi-layered disk has the ROM layer on this side and the RAM layer on the inner side to cause the recording state of the RAM layer not to affect ROM reproduction. When the RAM layers are recorded, the recording is carried out in order from the layer on this side and the influence of a RAM layer having both an unrecorded area and a recorded area on other layers is substantially eliminated. Further, test writing and the recording of user data to an actual RAM layer are carried out under the same conditions to obtain optimum recording parameters.





より、ディスクに照射された光ビームがRAM層に到達するまでの間に光量が減衰することがなく、RAM層に情報を記録する際の光ビームのエネルギーを効率よく使用することが可能になるとしている。

【0006】なお以上述べた、パーソナルROMディスクについては、例えば特開平9-180248号公報に詳しく記載されている。

【0007】しかしながら、上記の従来例は手前側の層であるRAM層が、データ未記録状態であるのかデータ記録済み状態であるのか、その何れかの状態の違いにより、光ビームの光量透過率が異なる。このため、この透過率の違いが奥側の層であるROM層のデータを再生する際に再生信号の振幅等を変動させる原因となる。特に、RAM層にデータ未記録トラックとデータ記録済みトラックが存在している場合には、ROM層の再生信号の振幅等の変動が高い周波数成分を持ち、良好な情報の再生が行わなくなるという問題がある。

【0008】あるいは、上記の問題を回避するために予めRAM層にデータを記録しておくことも考えられるが、この場合にはRAM層全域に渡って記録を行わせる必要があるため、非常に時間がかかるという問題がある。

【0009】【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ROM層とRAM層を持つパーソナルROMディスクにおいて、M層とRAM層が記録済みトラックと未記録トラックが混在している状態であっても、良好なROM層の再生が行え、かつRAM層に対して良好な記録再生を行うことが可能な多層ディスクを提供することにある。

【0010】また、少なくとも2層以上のRAM層を持つディスクに対して、記録再生を行わせる場合に、記録済みトラックと未記録トラックが混在しているRAM層があっても、それに影響されことなく良好に奇層に対する記録再生が行える記録再生方法を提供することにある。

【0011】【課題を解決するための手段】上記発明の目的を達成するために、本発明による多層ディスクは、光ビームが入射する基板側から手前側にROM層を、奥側にRAM層を配置した。また、ROM層の反射率を下げる、すなわち透過率を上げることにより、RAM層へ記録に必要な光量が到達するようにした。これにより、ROM層再生時には、光ビームがRAM層を透過することなく直接ROM層に到達するので、RAM層の記録状態に影響されずに良好な再生信号を得ることができ、また、ROM層の透過率を上げることにより、RAM層に到達する光ビームの光量を必要分までことができ、RAM層に対し良好な記録が可能になる。

【0012】さらに、2層以上のRAM層を持つディスクに対して、記録を行わせる場合には、光ビーム入射

る基板側からみて一番手前側のRAM層から先に記録し、当該RAM層が全面記録終了後に、残った未記録RAM層の中で一番手前側のRAM層の記録を行わせるようにした。これにより、RAM層に対する記録動作および再生動作時には、光ビームが当該RAM層に到達するまでの経路に、データ未記録トラックとデータ記録済みトラックが存在しているRAM層が存在することがない。この結果、当該RAM層に対して良好な記録再生を行わせることが可能となる。

【0013】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を用いて説明する。

【0014】図1は、本発明による多層ディスクの断面図である。図1において、10はポリカーボネイト(P C)等の透明樹脂で構成された透明基板、102は反射率 $r$ 、透過率 $t$ であるような透過性を有する反射層で構成されたROM層、103は透過率の高い部材で構成された中間層、104は入射される光量の強度変調に応じた情報記録が可能な相変化層で構成されたRAM層、105は保護層である。

【0015】光量 $=P$ の光ビームを、周知の技術により図1001に示すようにROM層102に合焦させると、光量 $P$ と反射率 $r$ の積である $(P \times r)$ だけの光量がROM層102を反射して基板101側に戻る。該反射光はROM層102に形成された例えば位相ビット等により強度変調され、この変調成分から情報の再生を行う。なお、このROM層の再生動作においては、反射光の強度変調はROM層102に形成されている位相ビットのみに対応しており、奥側の層であるRAM層の記録状態、すなわちRAM層が未記録状態であるのか、記録済みであるのかの影響をほとんど受けない。

【0016】一方、光ビームを同図1002に示すようにRAM層104に合焦させると、光量 $P$ とROM層102の透過率 $t$ の積である $(P \times t)$ だけの光量がRAM層に到達する。RAM層に入射した光は、該RAM層を反射した後、再びROM層102を透過して、(RAM層反射光量 $\times t$ )だけの光量が基板101側に戻る。従って上記においては、RAM層104に記録されている情報を再生する場合には、等価的に光量 $(P \times t)$ がRAM層104に形成されている相変化マーク等により強度変調されることとなる。ここで、 $t$ はディスクの場所に依らず一定値であるため、RAM層104の再生は、手前のROM層102の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0017】また、光量 $=P$ の光ビームによりRAM層に情報を記録する場合には、光量 $P$ とROM層102の透過率 $t$ の積である光量 $(P \times t)$ がRAM層102に到達し、該光量にてRAM層に相変化マークの形成

を行うこととなる。ここで、 $t$ はディスクの場所に依らず一定値であるため、RAM層104への情報記録は、手前のROM層102の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0018】なお、ROM層102の反射率 $r$ および透過率 $t$ の値と、RAM層104の情報記録、再生特性との間には、以下のような関係がある。

【0019】ROM層102の透過率 $t$ 1値を1に近づけると、RAM層による光量低下を抑えることができる。また、ROM層104の再生時には大きな戻り光量が得られ、S/N比の高い再生信号を生成可能であるという点で有利である。同様にRAM層104への情報記録時には、透過率 $t$ 1値を1に近づけると、ディスクに入射される光量を無駄なく記録に用いることができるという点でも有利である。しかしながら、ROM層の透過率 $t$ 1と反射率 $r$ 1との関係はお互いに偏の関係、すなわち $t$ 1 $\times$   $r$ 1=1の関係があるので、 $t$ 1値を1に近づけるということは、 $r$ 1値は略ゼロとすることになる。反射率 $r$ 1値が略ゼロとなるとROM層102の再生において、戻り光量が略ゼロになってしまうため、ROM層の再生信号のS/N比を確保するという点においては、 $r$ 1はなるべく大きな値とするのが有利となる。

【0020】以上のことから、ROM層102の反射率 $r$ 1と透過率 $t$ 1は、このようなトレードオフ関係を考慮して、例えば、 $r$ 1=約0.2、 $t$ 1=約0.8とするのが良い。

【0021】図3は、本発明による多層ディスクの第2の実施例を示す断面図である。図1において、301はポリカーボネイト(P C)等の透明樹脂で構成された透明基板、302は反射率 $r$ 、透過率 $t$ であるような透過性を有する反射層で構成されたROM層、304は反射率 $r$ 、透過率 $t$ であるような透過性を有する反射層で構成されたROM層、306は入射される光量の強度変調に応じた情報記録が可能な相変化層で構成されたRAM層、303、305は透過率の高い部材で構成された中間層、307は保護層である。同図と図1に示した第1の実施例との違いは、ROM層を2層設けたことである。

【0022】光量 $=P$ の光ビームを、同図1001に示すようにROM層302に合焦させると、第1の実施例と同様に、 $(P \times r)$ だけの光量がROM層302を反射して基板301側に戻り、戻り光量の強度変調から情報の再生を行うことができる。また、同図1002に示すようにROM層304に合焦させると、光量 $P$ とROM層302の透過率 $t$ の積である $(P \times t)$ だけの光量がROM層304に到達し、反射率 $r$ 3にて反射した光量は、再びROM層302を透過して基板301側に戻る。従って、トータルで $(P \times t + 2 \times r)$ だけの光量がROM層304からの戻り光量として基板301側に戻り、該戻り光量から情報の再生を行うことができる。

【0023】なお、これらROM層302、304の再生動作

においては、反射光の強度変調はROM層に形成されている位相ビットのみに対応しており、奥側の層であるRAM層の記録状態、すなわちRAM層が未記録状態であるのか、記録済みであるのかの影響をほとんど受けない。

【0024】一方、光ビームを同図1003に示すようにRAM層306に合焦させると、光量 $P$ とROM層302、304の透過率 $t$ 2、 $t$ 3の積である $(P \times t_2 \times t_3)$ だけの光量がRAM層に到達する。RAM層に入射した光は、該RAM層を反射した後、再びROM層404、302を透過して、(RAM層反射光量 $\times t_3 \times t_2$ )だけの光量が入射した基板側に戻る。従って上記において、RAM層306に記録されている情報を再生する場合には、等価的に光量 $(P \times t_2 \times t_3)$ がRAM層に形成されている相変化マーク等により強度変調されることとなる。ここで、 $t_2$ 、 $t_3$ はディスクの場所に依らず一定値であるため、RAM層306の再生は、手前の2層のROM層の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0025】また、光量 $=P$ の光ビームによりRAM層に情報を記録する場合には、光量 $P$ とROM層302、304の透過率 $t_2$ 、 $t_3$ の積である $(P \times t_2 \times t_3)$ だけの光量がRAM層に到達し、該光量にてRAM層に相変化マークの形成を行うこととなる。ここで、 $t_2$ 、 $t_3$ はディスクの場所に依らず一定値であるため、RAM層306への情報記録は、手前のROM層302、304の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0026】なお、本実施例において、ROM層の反射率 $r$ 2、 $r$ 3および透過率 $t$ 2、 $t$ 3の値は第1の実施例と同様のトレードオフ関係があるため、これを考慮し、例えば、 $r$ 2=約0.15、 $t$ 2=約0.85、 $r$ 3=約0.2、 $t$ 3=約0.8とするのが良い。

【0027】図4は、本発明による多層ディスクの第3の実施例を示す断面図である。図1において、401はポリカーボネイト(P C)等の透明樹脂で構成された透明基板、402は反射率 $r$ 4、透過率 $t$ 4であるような透過性を有する反射層で構成されたROM層、404、406は入射される光量の強度変調に応じた情報記録が可能な相変化層で構成されたRAM層、403、405は透過率の高い部材で構成された中間層、407は保護層である。なお、RAM層404の光学的特性は未記録状態においては、反射率 $r$ 5B、透過率 $t$ 5B、吸収率 $=c$ 5B、記録率 $=t$ 5R (≠ $t$ 5B)、吸収率 $=c$ 5Rであるものとする。同図と図1に示した第1の実施例との違いは、RAM層を2層設けたことである。

【0028】光量 $=P$ の光ビームを、同図1001に示すようにROM層402に合焦させると、第1の実施例と同様に、 $(P \times r)$ だけの光量がROM層402を反射し、該光量にてRAM層

再生を行うことができる。なお、このROM層の再生動作においては、反射光の強度変化はROM層に形成されている位相ビットのみと対応しており、裏側の層である2層の各RAM層の記録状態、すなわちRAM層が未記録状態であるのか、記録済みであるのかの影響をほとんど受けない。また、光ビームを同図1002に示すようにRAM層404に合焦させると、第1の実施例と同様に、再生時は光量  $(P \times t \times 4.2)$  を用い、記録時は光量  $(P \times w \times t \times 4)$  により相変化マークの形成を行うこととなる。ここで、 $t \times 4.2$ 、 $t \times 4$  はディスクの場所から再生位置までの距離であるため、RAM層404の再生、記録は、手前のROM層402の影響を受けることなく、良好に行うことができる。

【0029】一方、光ビームを同図1003に示すようにRAM層406に合焦させると、手前のRAM層404の記録状態、すなわちRAM層が未記録状態であるのか、記録済みであるのかの違いにより光量に差が生じる。これを以下に示す。

【0030】(1) RAM層404が未記録状態の場合  
光量  $P$  と ROM層402、RAM層404の透過率  $t \times 4$ 、 $t \times 5B$  の積である  $(P \times t \times 4 \times t \times 5B)$  だけの光量がRAM層406に到達する。RAM層406に入射した光量は、該RAM層を反射した後、再びRAM層404、ROM層402を透過して、(RAM層406反射光量  $\times t \times 5B \times t \times 4$ ) だけの光量が入射した状態になる。従って上記において、RAM層406に記録されている情報を再生する場合には、等価的に光量  $(P \times t \times 4 \times 2 \times t \times 5B \times 2)$  がRAM層406に形成されている相変化マーク等により強度変調されることとなる。また、光量  $= P \times w$  の光ビームによりRAM層406に情報を記録する場合には、光量  $P \times w$  とROM層402、RAM層404の透過率  $t \times 4$ 、 $t \times 5B$  の積である  $(P \times w \times t \times 4 \times t \times 5B)$  だけの光量がRAM層406に到達し、該光量にてRAM層に相変化マークの形成を行うこととなる。

【0031】(2) RAM層404が記録済みの場合  
上記(1)において、RAM層404が記録済みであるため、RAM層406に記録されている情報を再生する場合には、等価的に光量  $(P \times t \times 4 \times 2 \times t \times 5B \times 2)$  がRAM層406に形成されている相変化マーク等により強度変調されることとなる。また、光量  $= P \times w$  の光ビームによりRAM層406に情報を記録する場合には、光量  $(P \times w \times t \times 4 \times t \times 5B)$  にてRAM層に相変化マークの形成を行うこととなる。

【0032】このように、手前の層であるRAM層404の記録状態によって利用できる光量に差が生じ、RAM層404に未記録領域と記録済み領域が混在しているとき、光ビームが該各領域のどちらを通過してきたかにより、光量が強度変調を受けてしまう。その結果、RAM層406の再生時には、この光強度変調がノイズとなっ相変化マークによる情報信号に対応した光強度変調にお

いて、RAM層406を再生する場合には、光量  $(P \times t \times 4 \times t \times 5B \times 2)$  にてRAM層406を再生することとなる。ここで、 $t \times 4.2$  はディスクの場所から再生位置までの距離であるため、手前のROM層402の影響を受けることなく、良好な再生を行うことができる。

【0037】図6はRAM層への情報記録に先立って、予め光強度変調等の記録パラメータを最適化するために、いろいろ試行錯誤し書き動作の手順を示す動作フロー図であり、図5にて示した記録動作フローに追加したものである。試し書きにより最適記録パラメータを取得しておくことは、RAM層への良好な相変化マーク形成のために有益である。なお、試し書き動作の内容そのものは周知であるので説明を省略し、ここでは各RAM層の試し書き順序について説明を行う。同図はRAM層が  $n$  層あるディスクに対して動作手順を示している。

【0038】例えば、ディスク装置直後の所定期間において、試し書き要求があると、まず光ビーム入射面側からみて一番手前にある第1 RAM層に試し書き動作を行う。第1 RAM層は、その手前側には透過率が変化する層が存在しないため、他のRAM層の記録状態如何に関わらず、同一条件での試し書きが可能となる。次に、第1 RAM層に所定量以上の連続して記録されたトラックが存在する場合は、所定量以上の記録されたトラックが存在する場合は、該記録済みトラックと略同一半径範囲の中で、手前から2番目にある第2 RAM層に対して試し書き動作を行う。これにより、深層の情報記録の状態と同一条件、すなわち第1 RAM層が記録済みの状態で試し書きが可能となる。一方、所定量以上の記録済みトラックが存在しない場合は、試し書きは行わずに処理を終了する。これは、仮にここで試し書きを行っても、第1 RAM層の透過率が異なるため、意味のないものになってしまうためである。第2 RAM層への試し書き動作を行わせる方の処理に進んだ場合には、次に第2 RAM層に所定量以上の連続して記録されたトラックが存在するか否かを検出し、所定量以上の記録済みトラックが存在する場合は、該記録済みトラックと略同一半径範囲の中で、手前から3番目にある第3 RAM層に対して試し書き動作を行い、以後同様に、第  $(n-1)$  RAM層に所定量以上の連続して記録されたトラックが存在するか否かを検出し、所定量以上の記録済みトラックが存在する場合は、該記録済みトラックと略同一半径範囲の中で、手前から  $n$  番目にある第  $n$  RAM層に対して試し書き動作を行う。これにより、例えば第  $n$  RAM層への試し書きが行われる際には、該当半径位置上の、第1 ~  $(n-1)$  RAM層は全て記録済みであり、実際の情報記録動作時と同一条件となる。

【0039】なお、上記動作において所定量の連続した

記録済みトラックとは、ディスクの半径方向の長さによって、少なくとも200  $\mu m$  程度以上とする。これにより、各RAM層の相対的なトラック幅の偏りを考慮し、各RAM層の記録済みトラック部分の長さをディスク1週に渡って均等にすることが可能である。

【0040】また、上記動作において、例えばディスクが装着された当初は第1 RAM層が未記録状態であっても、その後の情報記録動作により、所定量以上のトラックに記録が行われた場合には、システムビジーではない適当な期間に第2 RAM層の試し書きを行わせても良い。

【0041】図7は、試し書き動作の第2の実施例を示す動作フロー図であり、図5にて示した記録動作フローに追加したものである。同図はRAM層が  $n$  層あるディスクに対する動作手順を示している。

【0042】試し書き要求があると、まず光ビーム入射面側からみて一番手前にある第1 RAM層に未記録トラックが存在するか否かを検出し、未記録トラックが存在する場合には、第1 RAM層に対して試し書き動作を行う。一方、未記録トラックが存在しない場合には、第1 RAM層に対して試し書きを行わず、次の処理に進む。次に第2 RAM層に未記録トラックが存在するか否かを検出し、未記録トラックが存在する場合は、第2 RAM層に対して試し書き動作を行い、処理を終了する。一方、未記録トラックが存在しない場合には、第2 RAM層に対して試し書きを行わず次の処理に進み、以後同様に、第  $n$  RAM層に未記録トラックが存在するか否かを検出し、未記録トラックが存在する場合には、第  $n$  RAM層に対して試し書き動作を行い、処理を終了する。一方、どこでも未記録トラックが存在しない場合には、何れのRAM層にも試し書きを行わないまま本実施例による処理は終了される。

【0043】上記図7の動作フローによる試し書きを行わせると、光ビーム入射面側からみて未記録トラックが存在する一番手前のRAM層に対して、すなわち情報記録動作が行われる対象となるRAM層に対してのみ試し書き動作が行われるので、図6の動作フローと比較して、試し書き動作に必要な時間を短縮することができ。

【0044】なお、何れのRAM層にも試し書きを行わないまま終了した場合は、全RAM層が完全に渡って記録済みということであるため、情報記録動作が行われる対象となるRAM層は、記録命令が発効されるまでは不明である。この場合の処理としては、下記のうちの何れかを行わせるのが良い。

- (i) 図6の試し書き動作フローに基づいて、全RAM層の試し書きを行う。
- (ii) 記録する(オーバーライトする)対象RAM層が判明した時点で該RAM層に対してのみ試し書きを行う。

【0045】なお以上述べた全ての試し書き動作フロー

【図1】

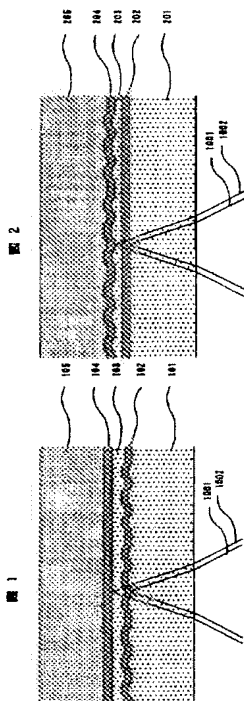


図 2

【図3】

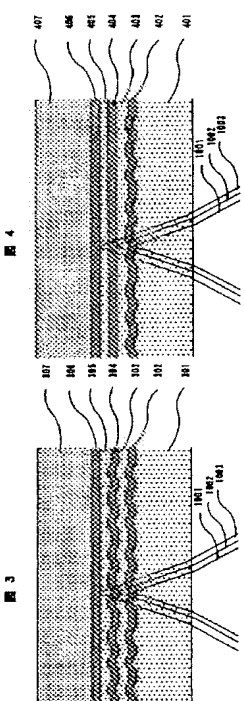


図 4

【図5】

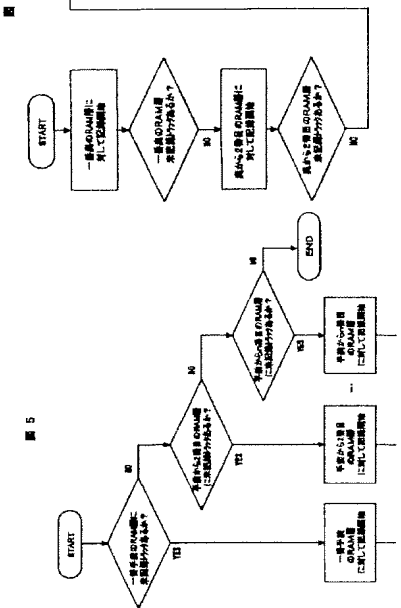


図 5

【図6】

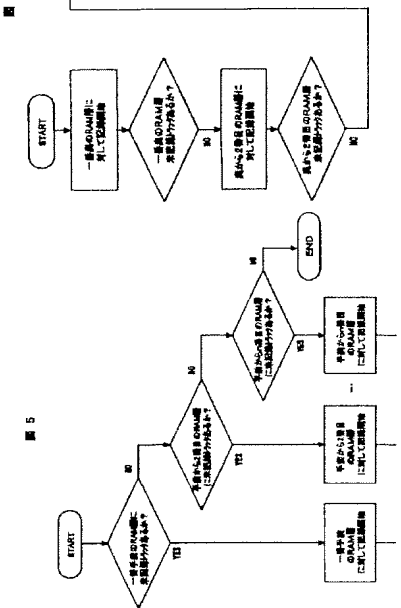
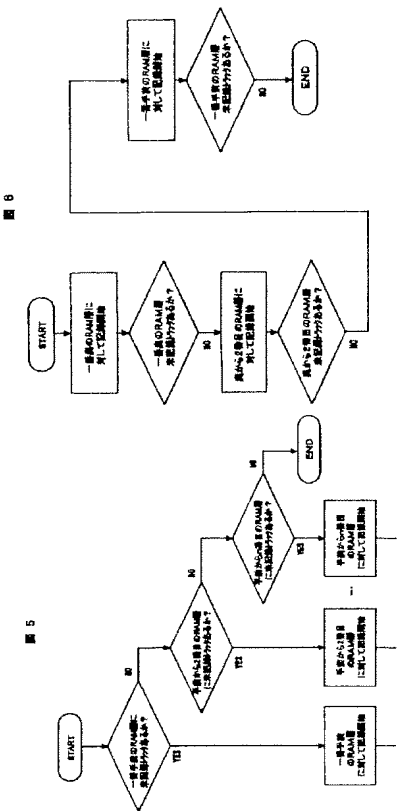


図 6

【図8】



12  
ディスクは、手前側にROM層を、裏側にRAM層を配置した。これにより、ROM層再生時には、光ビームがRAM層を透過することなく直接ROM層に到達するの  
で、RAM層の記録状態に影響されずに良好な再生信号を得ることができる。また、ROM層の透過率を上げる  
ことにより、RAM層へ記録に必要な光量が到達するよ  
うになる。これにより、RAM層に到達する光ビームの  
光量を必要分まで増やすことができ、RAM層に対して良好な  
記録が可能になる。

10 【0052】さらに、2層以上のRAM層を持つディス  
クに対して、記録を行わせる場合には、光ビーム入射す  
る基板側からみて一番手前側のRAM層から先に記録  
し、当該RAM層が全面記録終了後に、残った未記録RAM  
層の中で一番手前側のRAM層の記録を行わせるよ  
うにした。これにより、RAM層に対する記録動作時お  
よび再生動作時には、光ビームが当該RAM層に到達す  
るまでの経路に、データ未記録トラックとデータ記録済  
みトラックが混在しているRAM層が存在することがな  
いので、当該RAM層に到達する光ビームの光量がディ  
スク回転に伴って変動を受けることがない。この結果、  
当該RAM層に対して良好な記録再生を行わせることが  
可能となる。

【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明による多層ディスク構造の第1の実施例  
を示す断面図である。  
【図2】従来の多層ディスク構造を示す断面図である。  
【図3】本発明による多層ディスク構造の第2の実施例  
を示す断面図である。

【図4】本発明による多層ディスク構造の第3の実施例  
を示す断面図である。  
【図5】本発明による記録方法の第1の実施例を示す動  
作フロー図である。  
【図6】本発明による試し書き方法の第1の実施例を示す  
動作フロー図である。  
【図7】本発明による試し書き方法の第2の実施例を示す  
動作フロー図である。  
【図8】本発明による試し書き方法の第2の実施例を示す  
動作フロー図である。

【図9】本発明による試し書き方法の第2の実施例を示す  
動作フロー図である。  
【図10】本発明による多層ディスク構造の第4の実施  
例を示す断面図である。

【符号の説明】  
101...透明基板、102...透過性を有するROM層、103...  
中間層、104...記録可能なRAM層、105...保護層、10  
01~1004...光ビーム

40  
【0050】また、複数層のRAM層に対する記録動作  
フローは、ROM層を含んだ図4や図5のような多層デ  
ィスクに対してのみでなく、複数のRAM層のみを設け  
た多層ディスクに対しても全く同様に適用可能である。  
【0051】  
【発明の効果】以上述べたように、本発明による多層デ

において、RAM層が書き換えできないいわゆるライ  
トワンス形の層である場合には、全面記録されたディス  
クに対しては、情報記録を行えないため、試し書き動作  
は行わない。また、繰り返し記録が可能なRAM層であ  
っても、ライトワンスのRAM層であっても、ディス  
クに記録禁止のプロテクト情報が付加されている場合に  
は、試し書き動作は行わないものとする。

【0046】図8は、各RAM層の何れにもユーザが記  
録していない、いわゆる未記録ディスクに対してRAM  
層への情報記録動作が連続して行われ、記録した情報の  
再生を行わないまま、全RAM層の全トラックを記録し  
切る場合に好適な記録方法の一例を示す動作フロー図で  
ある。同図により、RAM層に対して記録要求が供給さ  
れた際の動作手順を説明する。なお、同図はRAM層が  
n層あるディスクに対する動作手順を示している。

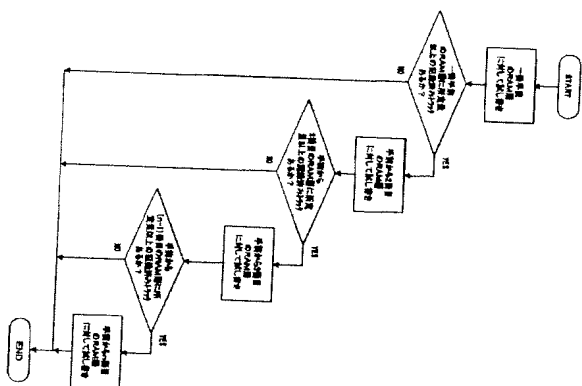
【0047】記録要求があると、まず光ビーム入射面側  
からみて裏側にある第nRAM層に記録を行い、該RAM  
層の未記録トラックがなくなったら、裏から2番目の  
RAM層に移って記録を続ける。以後同様に、1層ず  
つ手前に移行し、最後により手前側のRAM層に記録を行  
う。なお、本実施例による記録動作を行わせる場合に  
は、記録動作を終了させるためには、記録終了の要求が  
発せられた時点で記録を行っているRAM層に対して、  
全面に渡って記録を完了させる必要がある。

【0048】図9は、試し書き動作の手順を示す動作フ  
ロー図であり、図8にて示した記録動作フローに適応し  
たものである。

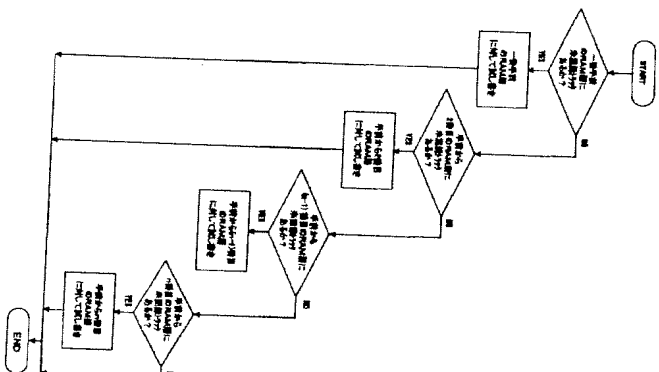
【0049】図8の動作フローに基づいた記録では、記  
録対象となるRAM層の手前にある他のRAM層は、未  
記録状態であるため、試し書きにおいてもこの条件に合  
わせるため一番奥のRAM層から試し書きを行い、1層  
ずつ手前に移行して最後に一番手前のRAM層に対して  
試し書きを行う。図10は、本発明による多層ディスクの  
第4の実施例を示す断面図である。同図において、第1  
〜3の実施例と異なる点は、ROM層、RAM層ともに2  
層ずつ設けたことである。本発明の多層ディスク構造  
は、これに限らずROM層が複数層、RAM層が複数層  
あるディスクにおいて、光ビーム入射面側からみて手前  
側にROM層を、裏側にRAM層を配置したものであ  
る。

【0050】また、複数層のRAM層に対する記録動作  
フローは、ROM層を含んだ図4や図5のような多層デ  
ィスクに対してのみでなく、複数のRAM層のみを設け  
た多層ディスクに対しても全く同様に適用可能である。  
【0051】  
【発明の効果】以上述べたように、本発明による多層デ

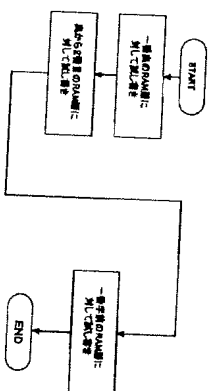
【图 6】



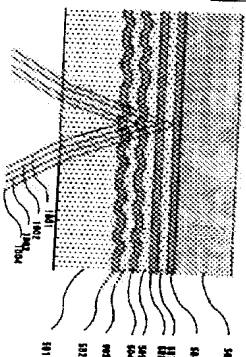
【圖 7】



【63】



【010】



フロントページの続き

(72) 聡明者 川前 治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 床

部内

JB05 JB09 JB41 JB42  
AA01 BB03 BB04 BB12 CC01  
DD01 DD05 EE01 FF11